

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-154498

(P2001-154498A)

(43) 公開日 平成13年6月8日(2001.6.8)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 3 G 15/16

識別記号

F I

G 0 3 G 15/16

ターム(参考)

2 H 0 3 2

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-336781

(22) 出願日 平成11年11月26日(1999.11.26)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 竹内 昭彦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74) 代理人 100075638

弁理士 倉橋 暎

Fターム(参考) 2H032 AA05 AA15 BA18 BA23 BA30

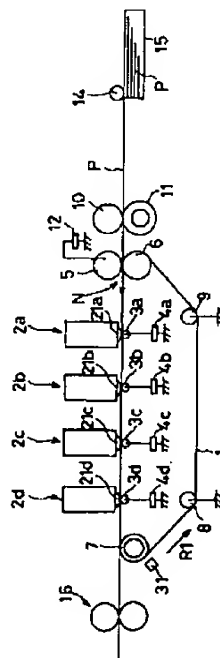
CA02 CA13

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 イオン導電法により抵抗調整した樹脂系材料による搬送ベルトに粘着性の汚染物質が生成されるのを防止して、搬送ベルトの駆動トルクを低めに安定化可能で、色ずれ等の画像不良の発生を防止可能とすることである。

【解決手段】 転写材搬送手段は、イオン導電法により抵抗調整したPVdF等の樹脂系材料による搬送ベルトである。この搬送ベルト1に当接する転写手段などの当接部材を転写ローラ3(3a~3d)等の回転可能な当接部材に構成して、当接部において回転せずに静止状態で当接する当接部材は設けず、さらに搬送ベルト上の汚染トナーを、転写ローラ3に清掃バイアスを印加して感光ドラム21(21a~21d)に静電的に転移して、搬送ベルトを電界クリーニングを行うようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の像担持体上に形成した複数色のトナー画像を転写材搬送手段上に担持して搬送された転写材に、複数の転写手段により重ね合わせて転写して転写材にカラー画像を形成する画像形成装置において、前記転写材搬送手段はイオン電解質を含有した樹脂系材料による無端ベルトであり、前記転写材搬送手段の表面に当接される当接部材を当接部において回動可能に構成し、当接部において回動せずに静止状態で当接する当接部材を設けないことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記回動可能な当接部材は、前記転写材搬送手段に対し相対速度差を有し、その相対速度差は転写材搬送手段の速度の±80%以下である請求項1の画像形成装置。

【請求項3】 前記相対速度差は転写材搬送手段の速度の±50%以下である請求項2の画像形成装置。

【請求項4】 前記転写手段に清掃バイアスを印加して、前記転写材搬送手段上の汚染トナーを前記像担持体に静電的に転移することにより、前記転写材搬送手段を清掃する請求項1～3のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記転写手段が前記転写材搬送手段の裏側の表面に当接回転する転写ローラである請求項1の画像形成装置。

【請求項6】 前記転写材搬送手段の回動方向上、前記転写手段までの位置に帯電手段を設置し、前記転写材搬送手段上の汚染トナーを再帯電する請求項1～5のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記イオン電解質を含有した樹脂系材料は、金属塩を含んだフッ素系樹脂である請求項1～6のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数のプロセスステーションで電子写真方式により形成した色の異なる複数色のトナー像を、転写材搬送手段により搬送された転写材に順次転写して、転写材にカラー画像を形成する画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図4に、電子写真方式を用いた従来の画像形成装置のプロセスステーション（画像形成部）の一例の概略構成を示す。

【0003】同図に示すプロセスステーション2は、像担持体として矢印R2方向に回転する感光ドラム21を有し、その表面は一次帯電器22によって一様に帯電された後、たとえばLED、レーザなどの露光装置（図示せず）によって画像情報に基づく露光23を受けて静電潜像が形成される。この潜像は、現像器24の矢印R3方向に回転する現像スリーブ27によってトナーが付着され、トナー像として現像される。得られたトナー像

は、搬送ベルト1に担持されて矢印R3方向に搬送される転写材P上に、ブレード状の転写部材、すなわち帯電ブレード103により静電的に転写される。

【0004】トナー像の転写時に転写材Pに転写されずに感光ドラム21の表面に残った転写残りトナーは、クリーニング手段のクリーニングブレード25によって除去され、廃トナー容器26内に回収される。このようにして表面がクリーニングされた感光ドラム21は、つぎの画像形成に供される。

10 【0005】図5に、上記のプロセスステーション2と同様の構成のプロセスステーションを4つ並べて配置した、いわゆるインライン方式の4色フルカラーの画像形成装置を示す。

【0006】本画像形成装置は、図5に示すように、転写材搬送手段として搬送ベルト1が設置され、この搬送ベルト1は、吸着対向ローラ6、駆動ローラ7およびテンションローラ8、9の4本のローラに懸架され、駆動ローラ7による駆動により矢印R1方向に回転される。この搬送ベルト1の矢印R1の移動方向に沿って、上流側から順に、ブラック（K）、マゼンタ（M）、シアン（C）、イエロー（Y）の4つのプロセスステーション2a、2b、2c、2dが直列に配置されている。

20 【0007】各プロセスステーション2a、2b、2c、2d内の感光ドラム21a、21b、21c、21dは、搬送ベルト1を介して転写部材である転写ブレード103a、103b、103c、103dと当接しており、転写ブレード103a、103b、103c、103dには、転写バイアスを印加する転写バイアス電源104a、104b、104c、104dが接続されている。

【0008】従来、感光ドラム21（21a～21d）には一例として負極性の有機光半導体（OPC）を用いており、露光23により負電荷が減衰した感光ドラム21表面の露光部を現像する場合には、負極性のトナーを含む現像剤が用いられる。したがって、転写時、転写ブレード103（103a～103d）には転写バイアス電源104（104a～104d）によって正極性の転写バイアスを印加する。転写ブレード103としては、低抵抗の樹脂フィルムが一般的に用いられる。

40 【0009】給紙カセット15から転写材Pが、給紙ローラ14によって搬送ベルト1に向けて搬送される。搬送された転写材Pは、画像形成動作との同期をとるために、レジストローラ対10、11により一度挟持された後、搬送ベルト1の吸着ローラ5と吸着対向ローラ6とが対向した転写材吸着部Nに送り出され、搬送ベルト1とともに吸着ローラ5と吸着対向ローラ6とに挟持される。

50 【0010】吸着ローラ5には高圧電源である吸着バイアス電源12から正極性の電圧が印加され、これによって転写材Pに電荷が付与され、搬送ベルト1を分極する

ことにより、転写材Pが搬送ベルト1の表面に静電的に吸着され、しっかりと担持される。

【0011】搬送ベルト1に担持された転写材Pは、4つのプロセスステーション2の各感光ドラム21と対向した転写部を順次通過し、転写ブレード103の作用により感光ドラム21上のトナー像が転写材P上に順次重ね合わせて転写され、転写材P上に4色のトナー像を重ねたカラー画像が得られる。

【0012】4色のトナー像が転写された転写材Pは、搬送ベルト1から分離されて定着器16に送られ、そこで加熱および加圧してトナー像が転写材Pの表面に定着されて、フルカラーの永久画像に形成された後、画像形成装置の機外に排出される。転写材Pが分離された搬送ベルト1は、表面を除電帯電器13により除電した後、つぎの画像形成プロセスに備えられる。

【0013】従来、搬送ベルト1としては、厚さ50〜200 μ m、体積抵抗率 $10^9 \sim 10^{16} \Omega \text{cm}$ 程度の、PVdF（ポリフッ化ビニリデン）、ETFE（四フッ化エチレン-エチレン共重合体）、ポリイミド、PET（ポリエチレンテレフタレート）、ポリカーボネートなどの樹脂フィルム、あるいは厚さ0.5〜2mm程度の、たとえばEPDM等のゴムの基層上に、たとえばPTFE等のフッ素樹脂を分散させたウレタンゴムを被覆したものをを用いている。

【0014】搬送ベルト1は、通常は表面にトナー像を直接担持することはないので、トナーにより汚染されることは少ない。しかし、転写材のジャム時や非画像部への地かぶりトナーの付着があった際、あるいは濃度制御やレジスト制御を行うために、搬送ベルト1上に制御用基準画像として濃度パッチやレジストマークを転写して、これを検知するようなシステムの使用時等においては、基準画像の転写により搬送ベルト1がトナーで汚染される。

【0015】この搬送ベルト1上の汚染トナーは、一般に、搬送ベルト1の表面にクリーナのクリーニングブレード32を当接させ、裏面をバックアップ部材33で支持する方法により清掃、除去している。除去されたトナーは、ベルトクリーナの廃トナー容器34に回収される。

【0016】ところで、搬送ベルト1の電気抵抗値をある程度低く保つと、搬送ベルト1の表面に付与された電荷が1周回転する間に自己減衰するので、除電帯電器13等を省略することが可能となる。また吸着ローラ5により搬送ベルト1に電荷が付与されても、第1のプロセスステーション2aの転写部に至るまでにある程度減衰するので、第1ステーション2aやこれ以降のステーション2b〜2cでの転写に与える影響を少なくでき、また電荷の蓄積による各ステーション間での転写条件の不安定化も防止できる。

【0017】搬送ベルト1として前述の樹脂ベルトを用

いる場合、電気抵抗値を下げるためには、一般に導電フィラー（たとえばカーボンブラック）を材料の樹脂中に分散させる方法や、イオン電解質を樹脂中に分散させる方法が知られている（この他にも、搬送ベルトに有機帯電防止剤を塗布、あるいは樹脂材料中に分散させる方法もあるが、帯電防止剤の脱落や樹脂中の界面活性剤のブリードアウトなどが生じるので、電子写真画像形成装置の搬送ベルトに適用するのは好ましくない）。

【0018】このうち導電フィラーを分散させる方法（電子導電法）による抵抗調整法は、ブリードアウトの心配もなく、環境安定性にも優れているので、最もよく用いられる。しかし、搬送ベルト製造時の抵抗値のばらつきが若干大きいことや、印加電圧が大きくなると抵抗値が急激に低下すること等の欠点があり、特に後者の欠点の場合、1kV〜数kVの電圧印加により、フィラーの部分を中心に過大電流が流れて、搬送ベルトにピンホールを発生することがあった。

【0019】一方、イオン電解質を分散させる方法（イオン導電法）による抵抗調整法は、イオン電解質の金属塩などの配合量が多いと、樹脂の分解や未溶解金属塩の析出が生じる恐れがある。しかし、好適な配合が行われた場合、温湿度環境変化時の抵抗安定性が電子導電法による抵抗調整法よりは劣ることを別にすれば、搬送ベルト製造時の抵抗安定性は格段に優れ、しかも印加電圧が大きくなっても抵抗値の変化が少なく、数kVの電圧印加によってもピンホールの発生を防止できるなど、優れた特性の搬送ベルトを得ることが可能である。

【0020】

【発解決しようとする課題】しかしながら、本発明者のその後の検討により、イオン導電法で抵抗調整して作製した搬送ベルト1を図5の装置に適用して、多数枚のプリント耐久試験を行ったところ、約1万枚のプリントで搬送ベルトの表裏の表面に粘着性の汚染物質が生成されるようになった。

【0021】この粘着性の汚染物質の特定は、周囲に浮遊物質等が多く存在するので困難であるが、同様のプリントを電子導電法で抵抗調整して作製した搬送ベルトにより実施したところ、粘着性の汚染物質の発生はなかった。

【0022】このことから粘着性の汚染物質の発生原因を推定すると、搬送ベルト1に対し転写ブレード103（103a〜103d）、吸着ローラ5等により電圧の印加が繰り返され、転写ブレード103、クリーニングブレード32等により機械的摺擦が加えられることにより、イオン導電法による抵抗調整のために樹脂材料に添加した金属塩が、搬送ベルト中から次第に表面にブリードして来て、表面にべとべとした潮解物が生成し、この潮解物に周囲の汚染物質等が付着して、潮解物を格とした粘着性の汚染物質が形成されたのではないと思われる。

【0023】搬送ベルト1の表面に粘着性の汚染物質が生成されると、転写ブレード103やクリーニングブレード32に対する摩擦抵抗が増大して（特に転写ブレード103場合は、転写バイアス印加時に静電気力により搬送ベルト1に吸着されるため、摩擦抵抗の増大が一層大きくなる）、搬送ベルトの回転トルクが大幅に増大した。

【0024】その結果、各色のレジストが不安定になり、部分的に色ずれが悪化するという不都合が生じるようになった。さらにプリントを進めると、クリーニング 10 ブレード32により搬送ベルト1のクリーニング不良が生じるようになった。

【0025】本発明の目的は、イオン導電法により抵抗調整した樹脂系材料による搬送ベルトに粘着性の汚染物質が生成されるのを防止して、搬送ベルトの駆動トルクを低めに安定化可能で、色ずれ等の画像不良の発生を防止可能とした画像形成装置を提供することである。

【0026】

【課題を解決するための手段】上記目的は本発明に係る画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、 20 複数の像担持体上に形成した複数色のトナー画像を転写材搬送手段上に担持して搬送された転写材に、複数の転写手段により重ね合わせて転写して転写材にカラー画像を形成する画像形成装置において、前記転写材搬送手段はイオン電解質を含有した樹脂系材料による無端ベルトであり、前記転写材搬送手段の表面に当接される当接部材を当接部において回動可能に構成し、当接部において回動せずに静止状態で当接する当接部材は設けないことを特徴とする画像形成装置である。

【0027】本発明によれば、前記回動可能な当接部材 30 は前記転写材搬送手段に対し相対速度差を有し、その相対速度差は転写材搬送手段の速度の $\pm 80\%$ 以下であり、より好ましくは $\pm 50\%$ 以下である。前記転写手段に清掃バイアスを印加して、前記転写材搬送手段上の汚染トナーを前記像担持体に静電的に転移することにより、前記転写材搬送手段を清掃するようにすることができる。前記転写手段が前記転写材搬送手段の裏側の表面に当接回転する転写ローラである。前記転写材搬送手段の回動方向上、前記転写手段までの位置に帯電手段を設置し、前記転写材搬送手段上の汚染トナーを再帯電する 40 ようにすることができる。前記イオン電解質を含有した樹脂系材料は、金属塩を含んだフッ素系樹脂である。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る実施例を図面に則して更に詳しく説明する。

【0029】実施例1

図1は、本発明の画像形成装置の一実施例を示す概略断面図である。本画像形成装置は、それぞれ異なる色のトナー像を形成する4つのプロセスステーションを有する、いわゆるインライン方式の4色フルカラーの画像形 50 成装置である。

成装置である。

【0030】画像形成装置は、転写材搬送手段として静電吸着ベルトである搬送ベルト1を備え、この搬送ベルト1は、吸着対向ローラ6、駆動ローラ7、テンションローラ8、9の4本のローラに懸架され、駆動ローラ7の回転により矢印R1方向に回転移動される。搬送ベルト1の上方には、その回転方向に沿って上流側から下流側にかけて4つのプロセスステーション（画像形成部）、すなわち第1のブラック（K）のステーション2a、第2のマゼンタ（M）のステーション2b、第3のシアン（C）のステーション2c、第4のイエロー（Y）のステーション2dが直列に配置されている。

【0031】搬送ベルト1は矢印R1方向に回転することにより、給紙カセット15から給紙ローラ14によって供給された転写材Pを表面に担持して、第1～第4のプロセスステーション2a～2dに順に搬送する。

【0032】転写材Pは、給紙カセット15から供給ローラ14によって供給されると、レジストローラ対10、11とによって一旦停止され、ついでプロセスステーション2a～2dにおける画像形成動作と同期するようにして、転写材吸着部Nに導かれる。吸着部Nでは、ローラ状の吸着部材である吸着ローラ5と、ローラ状の吸着対向部材である吸着対向ローラ6とが搬送ベルト1を介して対向し、転写材Pの吸着時、吸着ローラ5と吸着対向ローラ6とにより搬送ベルト1および転写材Pを挟持するように構成されている。吸着時、吸着ローラ5には吸着バイアス電源12から約1.5kV程度の吸着バイアス電圧が印加される。

【0033】第1～第4のプロセスステーション2a～2dでは、電子写真方式を用いて各色のトナー像が形成される。各プロセスステーション2a～2dは、先の図4で説明したプロセスステーション2と同様に構成されている。以下、必要に応じて図4を参照する。

【0034】各プロセスステーション2（2a～2d）は、像担持体としてドラム型の電子写真感光体である感光ドラム21（21a～21d）を有し、この感光ドラム21は、たとえば、負の帯電特性のOPC（有機光半導体）感光体を使用することができる。

【0035】感光ドラム21は回転可能に支持されており、表面が図4の一次帯電器22によってほぼ600Vに一樣に帯電される。本実施例では、プロセス速度が約100mm/秒で画像形成を行った。帯電後の感光ドラム21の表面は、図示しない露光装置によって画像情報に応じた露光23がなされ、露光部分の電荷が除去されて約-150Vになって静電潜像が形成される。

【0036】この感光ドラム1上の-150Vとされた静電潜像は、現像器24によって現像される。現像器24は、現像スリーブ24a上に担持したマイナスのトナーを感光ドラム1上の潜像に付着して、潜像を反転現像法により現像してトナー像として可視化する。

【0037】各プロセスステーション2a、2b、2c、2dの現像器24は、それぞれブラック、マゼンタ、シアン、イエローの現像剤が収納されており、現像により感光ドラム21a、21b、21c、21d上にブラック、マゼンタ、シアン、イエローのトナー像が形成される。

【0038】本実施例では、現像器24は、現像スリーブ24aの表面に弾性層を有し、この現像スリーブ24aを感光ドラム21に対し順方向に180%の速度で当接回転して現像する、一成分接触現像方式を用いた。現像スリーブ24aに印加した現像バイアスは約-400V程度とした。

【0039】図1に示すように、各感光ドラム21には、搬送ベルト1を介して転写部材である転写ローラ3(3a~3d)が当接され、各感光ドラム21と搬送ベルト1との間に転写部が構成されている。これら転写ローラ3には転写バイアス電源4(4a~4d)から転写バイアス(プラス)が印加され、感光ドラム21上のトナー像(マイナス)が転写材Pに転写される。本実施例では、転写バイアスとして転写ローラ3a、3b、3c、3dにそれぞれ+1000V、+1250V、+1500V、+1750Vを印加した。

【0040】このように、搬送ベルト1の表面に吸着、担持された転写材Pは、感光ドラム21a~21dの周速度と略同速で搬送されながら、感光ドラム21a~21d上のトナー像が順次転写され、転写材P上に4色のトナー像を重畳したカラー画像が得られる。4色のトナー像が重畳転写された転写材Pは、その後、定着器16で加熱および加圧して表面に4色のトナー像が溶融固着され、4色のフルカラー画像に形成される。

【0041】一方、トナー像転写後の感光ドラム21は、転写材Pに転写されずに表面に残った転写残りトナーが、図4のクリーニングブレード25により掻き落とされ、つぎの画像形成に備えられる。掻き落とされたトナーは感光ドラム用の廃トナー容器26に回収される。

【0042】本発明者の検討によれば、搬送ベルト1は、吸着性および転写性が良好であることに加え、適度な電気的な自己減衰性を有し、除電手段を設けなくともチャージアップを防止できることが好ましい。このような性能を有するためには、搬送ベルト1が樹脂ベルトの場合、厚さ50~200 μ m程度、体積抵抗率 $10^7 \sim 10^{13} \Omega \text{cm}$ 程度に抵抗調整された、PVdF、ETFE、ポリカーボネート、PET、ポリイミド等の樹脂フィルムを使用することが好適である。このうちPVdF、ETFE等のフッ素系樹脂のフィルムは、離型性がよく、表面に汚れが付着しにくいので、特に好適である。

【0043】体積抵抗率を所望の値に抵抗調整する方法としては、樹脂材料にイオン導電性の材料、つまりイオン電解質である金属塩などを添加するイオン導電法が、

ベルト製造時の抵抗安定性や耐リーク性(ピンホール防止)の観点から好ましい。

【0044】金属塩としては、LiCl、LiF、CsCl、CsF、KCl、KF、LiClO₄など、アルカリ金属とアニオン(陰イオン)からなる無機金属塩で、イオン解離エネルギーの小さい塩が好適に用いられる。パーフルオロアルキル基を含む有機金属塩を用いることもできる。これらの金属塩は、任意の複数種類を組み合わせて用いたり、これに少量のZnO、SnO₂、TiO₂、カーボンブラック等を、本発明の効果を妨げない程度に加えて用いることが可能である。

【0045】本実施例では、搬送ベルト1を、PVdF樹脂にCsClなどの金属塩を配合して、体積抵抗率 $10^9 \Omega \text{cm}$ 程度に抵抗調整した厚さ120 μ mのフィルムを用いて製造した。その幅は約240mm、周長は約760mmである。

【0046】また吸着ローラ5は、カーボンを分散して体積抵抗率を $10^5 \Omega \text{cm}$ 以下に調整したEPDM(エチレン-プロピレン-ジエン三元共重合体)ゴムを、直径6mmの芯金上に厚さ3mmで形成したローラとした。本発明者の検討によると、好ましくは、吸着ローラ5の体積抵抗率は $10^4 \sim 10^{10} \Omega \text{cm}$ である。

【0047】転写ローラ3は、カーボンを分散して体積抵抗率を $10^5 \Omega \text{cm}$ 以下に調整したEPDMゴムを、直径5mmの芯金上に厚さ2.5mmで形成したローラとした。本発明者の検討によると、好ましくは、転写ローラ3の体積抵抗率は $10^2 \sim 10^9 \Omega \text{cm}$ であり、使用する搬送ベルト1の体積抵抗率よりも小とすることが望ましい。

【0048】上記の搬送ベルト1や吸着ローラ5等の各部材の体積抵抗率は、JIS法K6911に準拠した測定プローブを用い、ADVANTEST社製高抵抗計R8340で100Vを印加して測定した値を、搬送ベルト1や吸着ローラ5等のそれぞれの厚さで正規化したものである。

【0049】吸着対向ローラ6は金属ローラとし、その軸受け部分に絶縁部材を設けて、電気的に接地しないフロートにし、かつ吸着補助部材であるレジストローラ10を接地した。駆動ローラ7は、金属の芯金上にスリップ防止のためのゴム層を厚さ約0.5~3mmの範囲で形成して構成した。このゴム層は、抵抗値が $10^{15} \Omega \text{cm}$ 以上の絶縁タイプを一例として用いたが、低抵抗のものであってもよい。

【0050】テンションローラ8、9は金属ローラを用いた。これらテンションローラ8、9および駆動ローラ8の芯金は、搬送ベルト1自体が自己減衰系であり、かつ搬送ベルト1を挟んで対峙する部材(電極)が存在しないので、いずれも接地、フロートのどちらでもよい。

【0051】つぎに、搬送ベルト1のクリーニングについて述べる。

【0052】転写材の搬送および転写をベルトで行うベルト方式のインラインプリンターにおいては、画像形成時はトナーは常に転写材上に転写されるため、搬送ベルトがトナーで汚れることはない。ただし、転写材のジャムによって、転写材が搬送されないのに画像形成を行ってしまった場合や、指定された転写材と画像の大きさが適合していなかった場合には、搬送ベルト上に画像がそのまま転写され、搬送ベルトが汚れる。

【0053】また搬送ベルト1上に濃度制御用の濃度パッチやレジスト制御用のレジストマークを形成し、これら制御用の基準画像を搬送ベルト1に対して設置した光学センサー31で検知して、各色の濃度制御やレジスト制御を行う場合、検知後、基準画像のクリーニングを行わないと、基準画像のトナーによりつぎの転写材に裏汚れを引き起こす。

【0054】本発明では、搬送ベルト1の専用のクリーニング手段を設けておらず、転写ローラ3(3a~3d)に清掃バイアスを印加して、搬送ベルト1上の汚染トナーを静電的に感光ドラム21に転移し、搬送ベルトをクリーニングする電界クリーニング方式を採用している。

【0055】本発明は、画像形成装置に搬送ベルト1のクリーニングシーケンスを別途設けて、これを起動して搬送ベルト1の電界クリーニングを行う。この搬送ベルトのクリーニングは、ジャム発生後、濃度検知後、レジスト検知後等に行うことが効果的であるが、毎プリント後の後回転中に実行することも可能である。

【0056】本実施例によれば、クリーニングシーケンスでは、吸着ローラ5を搬送ベルト1から離間させ、第1、第3プロセスステーション2a、2cの転写ローラ3a、3cにマイナス、第2、第4プロセスステーション2b、2dの転写ローラ3b、3dにプラスの清掃バイアス(クリーニングバイアス)を印加して、搬送ベルト1を1周回転させることにより、搬送ベルト1上のプラス極性トナーとマイナス極性トナーの両極性の汚染トナーを回収するようにした。

【0057】本例では、プラス側の転写ローラ3b、3dに清掃バイアスとして+1.5kV、マイナス側の転写ローラ3a、3cに-1.5kVを印加し、また感光ドラム21a~21dはクリーニングシーケンス中0Vに除電した。

【0058】本実施例において、搬送ベルト1上に10mm×10mmの濃度制御用パッチパターンをブラック、マゼンタ、シアン、イエローの各々につき5個ずつ形成後、上記の電界クリーニングのシーケンスを実行したところ、搬送ベルト1上の濃度パッチを構成するトナーは、感光ドラム21に転移して回収され、搬送ベルト1の表面から汚染トナーを良好に除去することができた。感光ドラム21上に回収された汚染トナーは、最終的にそれぞれの感光ドラム21の廃トナー容器26に収

容された。

【0059】さて、本実施例では、搬送ベルト1として、前記したように、樹脂材料に金属塩を添加して、イオン導電法により抵抗調整したPVdFベルトを用いたが、本発明は、この搬送ベルト1の表面に金属塩が析出して粘着性の汚染物質が生成されるのを防止するために、画像形成装置から搬送ベルト1を機械的に摺擦するような固定部材を排除した。

【0060】本実施例では、具体的には、前記したように、搬送ベルト1の当接部材である転写手段および転写材吸着手段を、回転部材に構成した転写ローラ3および吸着ローラ5とし、また搬送ベルト1を機械的に摺擦してクリーニングするクリーニングブレード、ブラシ等のクリーニング手段を設置することを止め、電界クリーニング法を用いて機械的摺擦なしでクリーニングするようにした。

【0061】その結果、10万枚以上のプリント耐久試験を行っても、搬送ベルト1表面への粘着性の汚染物質の付着が生じることがなかった。またそのときの転写バイアスを最大+1750Vとしたが、搬送ベルト1の表面にピンホールが発生することは皆無であった。

【0062】因みに、ピンホールは、本実施例による搬送ベルト1の場合、0~±4kV程度の転写バイアスを印加しても発生しなかった。これに対し、電子導電法により抵抗調整したPVdFベルトでは、約+2kVの転写バイアスの印加で、直ちにピンホールが発生した。

【0063】本実施例によれば、上記のプリント耐久試験の全プリントを通じて、搬送ベルト1の回転トルクが変動することなく安定し、色ずれなどの画像不良が局所的にも発生することがなかった。また搬送ベルト1の表面に当接する部材を回転部材としているので、搬送ベルトの回転トルクを初期から小さく抑えることができ、搬送ベルトが全プリントを通じて塑性変形を受けづらくなり、機械的強度も向上して長寿命化を図ることができた。

【0064】実施例2

実施例1では、感光ドラム21(21a~21d)の周速度と、搬送ベルト1およびこれに担持した転写材Pの移動速度(線速度)を略等しく設定した条件を前提とした。

【0065】しかし、転写効率を向上させたり、ライン画像の中抜け現象を防止する等の目的で、転写材Pと感光ドラム21の間に相対速度を持たせる方法が知られている。この場合、搬送ベルト1と感光ドラム21の間にも相対速度が生じるので、感光ドラム21により搬送ベルト1がわずかに摺擦されることになる。

【0066】そこで、このような場合においても、本発明の効果が得られるかを確認するために、実施例1において、感光ドラム21に対し搬送ベルト1が1~3%程度速くなるように相対速度を設けて、多数枚のプリント

を行う耐久試験を実施した。その結果、3%の速度差を与えても、10万枚のプリント後に搬送ベルト1の表面に粘着性の汚染物質の付着は認められなかった。

【0067】つまり、感光ドラムと搬送ベルト間の相対速度差が大きくなりすぎると、これら相互の走行が不安定となって色ずれの原因となり、実用に耐えなくなるが、速度差が数%程度の実用領域内であれば、相対速度差を設けたことによる本発明の効果に対する影響はないことが判明した。

【0068】一方、機械的摺擦が搬送ベルト1に与える影響を確認するために、感光ドラム21と搬送ベルト1の相対速度差をさらに大きくしていったところ、±20%までは特に問題を生じないが、±50%を超えるあたりから、搬送ベルト1の表面に粘着性の汚染物質の付着が少量見られるようになった。この粘着性物質は、プリント中に消滅することもあったが、速度差を±80%以上にすると、さらに増加した。

【0069】上記の結果によれば、搬送ベルト1に対するダメージをなくすという観点からは、搬送ベルト1とこれに回転状態で当接する感光ドラム21などの回転部材の相対速度差は、搬送ベルト1に対し回転部材の相対速度差を±80%以下、好ましくは±50%以下とするのがよい。

【0070】実施例3

図2は、本発明の画像形成装置の他の実施例を示す概略断面図である。

【0071】本実施例は、搬送ベルト1の一方のテンションローラ9のところに搬送ベルト1を挟んで再帯電ローラ41を設置し、バイアス電源42から再帯電ローラ41にバイアスを印加して、搬送ベルト1上に残留した汚染トナーがプロセスステーション2に至る前にトナーを再帯電するようにしたことが特徴である。本実施例のその他の構成は実施例1と基本的に同じで、図2において図1に付した符号は同一の部材を示す。

【0072】再帯電ローラ41としては、芯金上に体積抵抗率 $10^4 \sim 10^6 \Omega \text{cm}$ の導電性ゴムからなる基層を2~6mmの厚さに設け、その上に体積抵抗率 $10^6 \sim 10^{12} \Omega \text{cm}$ のゴムもしくは樹脂からなる表層を50~300 μm の厚さに設けたものが、好適に使用可能である。

【0073】本実施例では、再帯電ローラ41として、一例として、芯金上に、基層として厚さ3mmの導電性ゴム層を設け、その上に厚さ100~200 μm 、体積抵抗率 $10^6 \Omega \text{cm}$ 程度の中抵抗層を設け、さらにその上に表層としてナイロン樹脂等からなる厚さ数10 μm の固着防止層を設けたものを用いた。芯金はステンレス(SUS)等の金属棒を用い、再帯電ローラの外径は12mmとした。

【0074】再帯電ローラ41に印加するバイアス電圧(再帯電バイアス)としては、その極性を正規のトナー

と同極性にする場合と、逆極性にする場合のいずれも使用することができる。

【0075】再帯電バイアスを正規トナーと同極性とすれば、汚染トナーのうち極性が反転したトナーを正規の極性に戻すことができるので、その後、実施例1で説明したように電界クリーニングをすれば、安定して実施することができる。また再帯電ローラ41にトナーが付着して汚染されるというようなことも生じにくい。一例として、再帯電ローラ41に略-1.5kVのバイアス電圧を印加することにより、良好な結果が得られた。

【0076】一方、再帯電ローラ41に印加する再帯電バイアスを正規トナーと逆極性とすれば、搬送ベルト1上の汚染トナーの極性を全て反転させることが可能になるので、その後、各感光ドラム2の電位を暗部電位(略-600V)に保ち、各転写ローラ3に印加する転写バイアスの値も通常の転写時の値に保ったままで、搬送ベルト1上の汚染トナーを感光ドラム2に静電回収することができる。

【0077】この場合、正規の極性を有する汚染トナーのうちの一部は極性反転を受けずに、再帯電ローラ41の表面に付着するので、これを清掃するための清掃シーケンスを別途設けて、清掃部材によりまたは再帯電ローラ41への正・逆のバイアスの印加により、再帯電ローラ41から汚染トナーを搬送ベルト1に吐き出すようにするとよい。

【0078】再帯電ローラ41印加するトナー再帯電のためのバイアスの他の例としては、交流電圧と直流電圧とを重ねさせたもの(交互電圧)を使用することができる。

【0079】このバイアスによれば、交流電圧の正・負のデューティー比を変更することにより、トナーへ付与する電荷量を調節することができ、また重ねる直流電圧を小さくもしくはゼロとすることにより、再帯電ローラ41の表面にトナーが付着するのを防止することができる(ここで直流電圧とは交互電圧の上下のピークの間値とする)。

【0080】具体的には、図3に示すように、周波数2kHz、ピーク間電圧2kV、プラス電圧印加時間のデューティー比80%の交流電圧に、直流電圧0Vを重ねた交互電圧のバイアス電圧を、再帯電ローラ41に印加したところ、搬送ベルト1上の汚染トナーの極性を全てプラス極性に反転させることができ、しかも、再帯電ローラ41へのトナー付着を防止することができた。

【0081】これは、トナーに対するプラス電荷の付与が交流電圧のデューティー比にしたがって行われるのに対し、搬送ベルト1上の表面電位は、再帯電ローラ41の当接部位において、再帯電ローラ41に印加される交互電圧の上下ピークの中心値、すなわち0Vに収束され、デューティー比の影響を受けないためであるものと思われる。

【0082】トナーへのプラス電荷の付与は、プラス電圧印加時間のデューティ比が60～90％程度の範囲で良好に行うことができた。デューティ比を10～40％とすると、搬送ベルト1上の汚染トナーは全て正規の極性のマイナス電荷が付与され、本実施例の初めのところで述べた再帯電ローラ41にマイナスの直流バイアスを印加した場合とほぼ等しい効果が得られる。

【0083】以上のような、再帯電ローラ41による搬送ベルト1上の汚染トナーの再帯電を加えて、搬送ベルト1のクリーニングを行う場合のシーケンスは、実施例1で説明したのに準じて行えばよく、まず、吸着ローラ5を搬送ベルト1から離間し、その後、再帯電ローラ41で搬送ベルト1上の汚染トナーを再帯電し、その後、実施例1と同様、再帯電された汚染トナーの極性に仕掛けて、感光ドラム2と転写ローラ3の電位を適宜設定すればよい。

【0084】特に汚染トナーを全て極性反転させる方法によれば、転写電源4a～4dとして、片一方の極性のみで構成できるので、構成が簡略化できる。

【0085】以上の実施例3では、再帯電ローラ41を設けることにより、搬送ベルト1上の汚染トナーを再帯電させた。このとき、搬送ベルト1のクリーニングシーケンス中に、搬送ベルト1上の汚染トナーをマイナスもしくはプラスの帯電極性に揃える場合には、再帯電ローラ41の代わりに吸着ローラ5に再帯電のためのバイアスを印加して用いることも可能である。

【0086】このようにすることで、実施例3において再帯電ローラ41を省略でき、構成の簡略化を図ることができる。なお、再帯電ローラを兼ねさせて吸着ローラ5を使用する使い方をする場合、吸着ローラ5の構成を実施例3で説明した再帯電ローラ41の構成と同様にすることが好ましい。

【0087】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、転写材搬送手段として、イオン導電法により抵抗調整したPVdF等の樹脂系材料による搬送ベルトを用いるに際し、これに当接する転写手段などの当接部材を転写ローラ等の回転可能な当接部材に構成して、当接部において回転せずに静止状態で当接する当接部材は設けず、さらに搬送ベルト上の汚染トナーを像担持体に静電的に転移して、搬送ベルトをクリーニングする電界クリーニングを行うようにしたので、搬送ベルトの表面に粘着性の汚染物質が生成されるのを防止し、搬送ベルトにダメージを与えられるのを防止することができ、また搬送ベルトの駆動トルクを低めに安定化することが可能となり、色ずれ等の画像不良のない画像を得ることが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置の一実施例を示す概略断面図である。

【図2】本発明の画像形成装置の他の実施例を示す概略断面図である。

【図3】図2の実施例での再帯電ローラに印加するバイアスの例を示す波形図である。

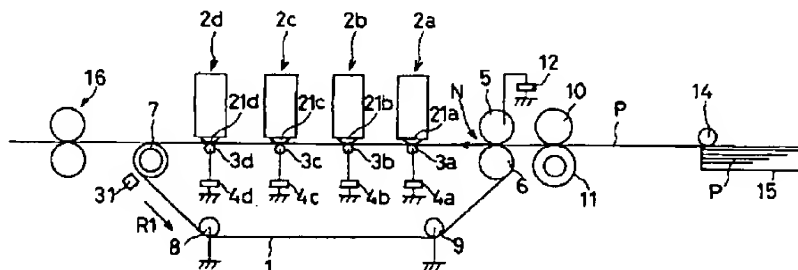
【図4】従来の画像形成装置におけるプロセスステーションを示す断面図である。

【図5】図4のプロセスステーションを4つ備えた従来の画像形成装置を示す概略断面図である。

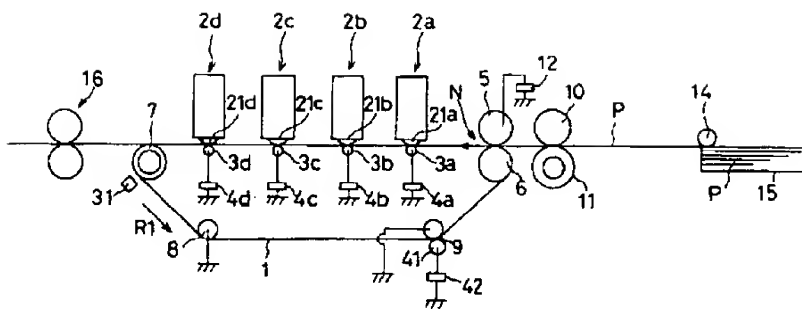
【符号の説明】

- 1 搬送ベルト
- 2a～2d プロセスステーション
- 3a～3d 転写ローラ
- 5 吸着ローラ
- 21a～21d 感光ドラム
- 41 再帯電ローラ

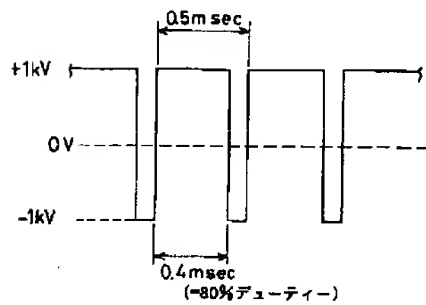
【図1】



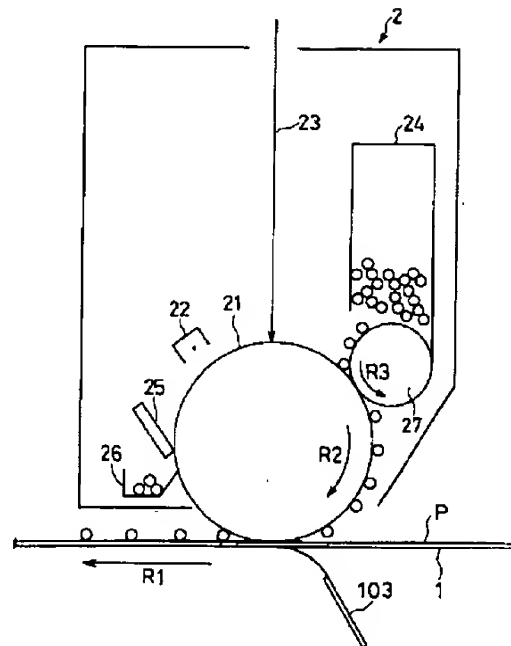
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

